

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11262016 A**

(43) Date of publication of application: **24.09.99**

(51) Int. Cl.

H04N 7/32
G09G 5/00

(21) Application number: **10061350**

(22) Date of filing: **12.03.98**

(71) Applicant: **SANYO ELECTRIC CO LTD**

(72) Inventor: **HIRASE KATSUNORI**
MATSUURA SHINICHI
MURASHIMA HIROSHI
YAMASHITA AKIHIKO

(54) **METHOD FOR DECODING ANIMATION**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformize the intervals in the space positions of respective horizontal lines by executing at least vertical direction thinning to permit the number of the horizontal lines of an odd numbered field to be equal to that of the horizontal lines of an even numbered field in a second reproduction image and executing format conversion to uniform the intervals of the space positions in the respective horizontal lines.

SOLUTION: An animation coding method is provided with a step for generating a first reproduction image, the second step for generating the reproduction image with a

lower resolution with respect to an original image and the third step for format-converting it and generating the reproduced image. In the second step, vertical direction thinning is executed so as to permit the number of the horizontal lines of the odd numbered field to be equal to that of the horizontal lines of the even numbered field in the reproduced image which is obtained after thinning. Then, format conversion is executed in the second reproduced image so as to uniform the intervals of the space positions of the respective horizontal lines in the reproduced image which is obtained after a format conversion.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開平11-262016

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 4 N 7/32		H 0 4 N 7/137 Z
G 0 9 G 5/00	5 2 0	G 0 9 G 5/00 5 2 0 W

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平10-61350	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
(22) 出願日	平成10年(1998) 3 月12日	(72) 発明者	平瀬 勝典 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(72) 発明者	松浦 信一 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(72) 発明者	村島 弘嗣 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 香山 秀幸

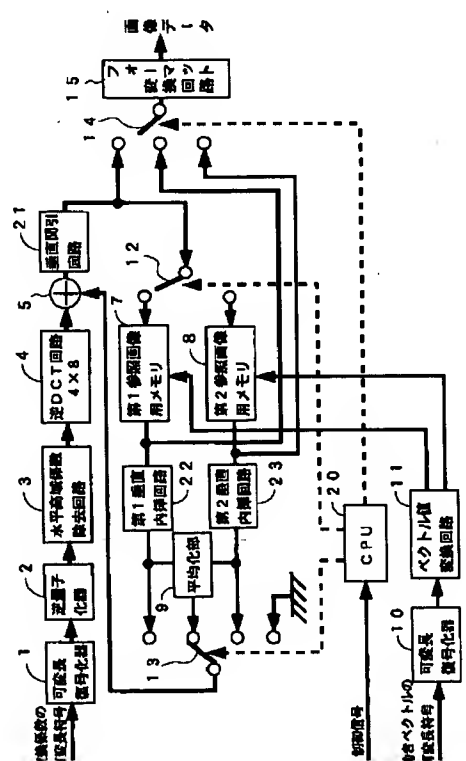
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像復号化方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、間引き後に各水平ラインの空間位置の間隔が不均一となるような再生画像が生成されるような垂直方向間引きが行われる動画像再生方法において、出力形式に応じた再生画像を得るためのフォーマット変換時に、水平ライン数の変換と各水平ラインの空間位置の間隔をほぼ均一にするための空間位置補正を同時に行うようにした動画像再生方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 間引き後に得られる第2の再生画像の奇数フィールドの水平ライン数と偶数フィールドの水平ライン数とがほぼ等しくなるように、第1の再生画像に対して、水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうちの少なくとも垂直方向間引きを行い、フォーマット変換後に得られる第3の再生画像の各水平ラインの空間位置の間隔が均等となるように、第2の再生画像に対してフォーマット変換を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化する動画像復号化方法であって、

DCT係数のうちの一部のみを使用して逆DCTを行って得た画像に基づいて第1の再生画像を生成する第1ステップ、

当該第1の再生画像に対して水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうち少なくとも垂直方向間引きを行って、原画像に対して解像度の低い第2の再生画像を生成する第2ステップ、

第2の再生画像を所定の出力形式に合わせてフォーマット変換して第3の再生画像を生成する第3ステップを備え、

第2ステップでは、間引き後に得られる第2の再生画像の奇数フィールドの水平ライン数と偶数フィールドの水平ライン数とがほぼ等しくなるように、第1の再生画像に対して、水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうち少なくとも垂直方向間引きを行い、

第3ステップでは、フォーマット変換後に得られる第3の再生画像の各水平ラインの空間位置の間隔が均等となるように、第2の再生画像に対してフォーマット変換を行うことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項2】 MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化する動画像復号化方法であって、

DCT係数のうちの一部のみを使用して逆DCTを行って得た画像に基づいて第1の再生画像を生成する第1ステップ、

当該第1の再生画像に対して水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうち少なくとも垂直方向間引きを行って、原画像に対して解像度の低い第2の再生画像を生成する第2ステップ、および第2の再生画像に対して空間位置補正を行って第3の再生画像を生成する第3ステップを備え、

第2ステップでは、間引き後に得られる第2の再生画像の奇数フィールドの水平ライン数と偶数フィールドの水平ライン数とがほぼ等しくなるように、第1の再生画像に対して、水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうち少なくとも垂直方向間引きを行い、

第3ステップでは、空間位置補正後に得られる第3の再生画像の各水平ラインの空間位置の間隔がほぼ均等となるように、第2の再生画像に対して空間位置補正を行うことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項3】 第2ステップで行う垂直方向間引きの間引き率が $1/2$ である場合には、第1の再生画像の水平ラインを2本単位おきに2本単位ずつ間引くといった垂直方向間引きが行われる請求項1および2のいずれかに記載の動画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

圧縮符号化された信号を復号化して、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得るのに適した動画像復号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、デジタルTVなどの分野において画像データを圧縮符号化するための画像符号化方式として、MPEG (Moving Picture Expert Group)方式が知られている。

【0003】MPEG方式の代表的なものに、MPEG 1とMPEG 2とがある。MPEG 1では、順次走査 (ノンインターレース) の画像のみ扱われていたが、MPEG 2では、順次走査の画像だけでなく、飛び越し走査 (インターレース走査) の画像も扱われるようになった。

【0004】これらのMPEGの符号化には、動き補償予測 (時間的圧縮)、DCT (空間的圧縮) 及びエントロピー符号化 (可変長符号化) が採用されている。MPEGの符号化では、まず、 16 (水平方向画素数) \times 16 (垂直方向画素数) の大きさのマクロブロック単位ごとに、時間軸方向の予測符号化 (MPEG 1ではフレーム予測符号化が、MPEG 2ではフレーム予測符号化またはフィールド予測符号化) が行われる。予測符号化方式に対応してIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種類の画像タイプが存在する。以下においては、フレーム予測符号化を例にとりて説明する。

【0005】(1) Iピクチャ：フレーム内の情報のみから符号化された画面で、フレーム間予測を行わずに生成される画面であり、Iピクチャ内の全てのマクロブロック・タイプは、フレーム内情報のみで符号化するフレーム内予測符号化である。

【0006】(2) Pピクチャ：IまたはPピクチャからの予測を行うことによってできる画面であり、一般的に、Pピクチャ内のマクロブロック・タイプは、フレーム内情報のみで符号化するフレーム内符号化と、過去の再生画像から予測する順方向フレーム間予測符号化との両方を含んでいる。

【0007】(3) Bピクチャ：双方向予測によってできる画面で、一般的に、以下のマクロブロック・タイプを含んでいる。

- フレーム内情報のみで符号化するフレーム内予測符号化
 - 過去の再生画像から予測する順方向フレーム間予測符号化
 - 未来から予測する逆方向フレーム間予測符号化
 - 前後両方の予測による内挿的フレーム間予測符号化
- ここで、内挿的フレーム間予測とは、順方向予測と逆方向予測の2つの予測を対応画素間で平均することをいう。

【0008】MPEG符号器では、原画像の画像データは、 16 (水平方向画素数) \times 16 (垂直方向画素数) の大きさのマクロブロック単位ごとに、時間軸方向の予測符号化 (MPEG 1ではフレーム予測符号化が、MPEG 2ではフレーム予測符号化またはフィールド予測符号化) が行われる。予測符号化方式に対応してIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種類の画像タイプが存在する。以下においては、フレーム予測符号化を例にとりて説明する。

3

の大きさのマクロブロック単位に分割される。マクロブロック・タイプがフレーム内予測符号化以外のマクロブロックに対しては、マクロブロック・タイプに応じたフレーム間予測が行われ、予測誤差データが生成される。

【0009】マクロブロック単位毎の画像データ（マクロブロック・タイプがフレーム内予測符号化である場合）または予測誤差データ（マクロブロック・タイプがフレーム間予測符号化である場合）は、 8×8 の大きさの4つのサブブロックに分割され、各サブブロックの画

$$F(u, v) = \frac{1}{4} \cdot C(u) C(v) \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 f(i, j) \times \cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{2M} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{2N} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0011】MPEG1では、DCTには、フレームDCTモードのみであるが、MPEG2のフレーム構造では、マクロブロック単位でフレームDCTモードとフィールドDCTモードに切り換えることができる。ただし、MPEG2のフィールド構造では、フィールドDCTモードのみである。

【0012】フレームDCTモードでは、 16×16 のマクロブロックが、4分割され左上の 8×8 のブロック、右上の 8×8 のブロック、左下の 8×8 のブロック、右下の 8×8 のブロック毎にDCTが行われる。

【0013】一方、フィールドDCTモードでは、 16×16 のマクロブロックの左半分の8（水平方向画素数） \times 16（垂直方向画素数）のブロック内の奇数ラインのみからなる 8×8 のデータ群、左半分の 8×16 のブロック内の偶数ラインのみからなる 8×8 のデータ群、右半分の8（水平方向画素数） \times 16（垂直方向画素数）のブロック内の奇数ラインのみからなる 8×8 のデータ群および右半分の 8×16 のブロック内の偶数ラインのみからなる 8×8 のデータ群の各データ群毎にDCTが行われる。

【0014】上記のようにして得られたDCT係数に対して量子化が施され、量子化されたDCT係数が生成される。量子化されたDCT係数は、ジグザグスキャンまたはオルタネートスキャンされて1次元に並べられ、可変長符号器によって符号化される。MPEG符号器からは、可変長符号器によって得られた変換係数の可変長符号とともに、マクロブロック・タイプを示す情報を含む

4

像データに直交変換の1種である2次元離散コサイン変換（DCT：Discrete Cosine Transform）が数式1に基づいて行われる。つまり、図10に示すように、 8×8 の大きさのブロック内の各データ $f(i, j)$ に基づいて、 uv 空間（ u ：水平周波数、 v ：垂直周波数）における各DCT（直交変換）係数 $F(u, v)$ が得られる。

【0010】

【数1】

$$\sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 f(i, j) \times$$

制御情報および動きベクトルの可変長符号が出力される。

【0015】図9は、MPEG復号器の構成を示すブロック図である。

【0016】変換係数の可変長符号は、可変長復号化器101に送られる。マクロブロック・タイプを含む制御信号はCPU110に送られる。動きベクトルの可変長符号は、可変長復号化器109に送られて復号化される。可変長復号化器109によって得られた動きベクトルは、第1参照画像用メモリ106および第2参照画像用メモリ107に、参照画像の切り出し位置を制御するための制御信号として送られる。

【0017】可変長復号化器101は、変換係数の可変長符号を復号化する。逆量子化器102は、可変長復号化器101から得られた変換係数（量子化されたDCT係数）を逆量子化してDCT係数に変換する。

【0018】逆DCT回路103は、逆量子化器102で生成されたDCT係数列を 8×8 のサブブロック単位のDCT係数に戻すとともに、数式2に示す逆変換式に基づいて 8×8 の逆DCTを行う。つまり、図10に示すように、 8×8 のDCT係数 $F(u, v)$ に基づいて、 8×8 のサブブロック単位のデータ $f(i, j)$ が得られる。また、4つのサブブロック単位のデータ $f(i, j)$ に基づいて1つのマクロブロック単位の再生画像データまたは予測誤差データを生成する。

【0019】

【数2】

5

6

$$f(i, j) = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 C(u) C(v) \cdot F(u, v) \times \\ \cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{16} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{16} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0020】逆DCT回路103によって生成されたマクロブロック単位の予測誤差データには、そのマクロブロック・タイプに応じた参照画像データが加算器104によって加算されて、再生画像データが生成される。参照画像データは、スイッチ112を介して加算器104に送られる。ただし、逆DCT回路103から出力されたデータがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、参照画像データは加算されない。

【0021】逆DCT回路103または加算器104によって得られたマクロブロック単位の画像データが、Bピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ113に送られる。

【0022】逆DCT回路103または加算器104によって得られたマクロブロック単位の再生画像データが、IピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ111を介して第1参照画像用メモリ106または第2参照画像用メモリ107に格納される。スイッチ111は、CPU110によって制御される。

【0023】平均化部108は、メモリ106、107から読出された再生画像データを平均して、内挿的フレーム間予測符号化に用いられる参照画像データを生成する。

【0024】スイッチ112は、CPU110によって次のように制御される。逆DCT回路103から出力されたデータがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、スイッチ112の共通端子が接地端子に切り換えられる。

【0025】逆DCT回路103から出力されたデータが順方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合または逆方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ112の共通端子が第1参照画像用メモリ106の出力が送られる端子または第2参照画像用メモリ107の出力が送られる端子のいずれか一方を選択するように切り換えられる。なお、参照画像用メモリ106、107から参照画像が読み出される場合には、可変長復号化器109からの動きベクトルに基づいて、参照画像の切り出し位置が制御される。

【0026】逆DCT回路103から出力されたデータが内挿的フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ112の共通端子が平均化部108の出力が送られる端子を選択するように切り換えられる。

【0027】スイッチ113は、加算器104から送られてくるBピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ106に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ107に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データが原画像の順序と同じ順番で出力されるようにCPU110によって制御される。復号器から出力された画像データはモニタ装置に与えられ、モニタ装置の表示画面に原画像が表示される。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】ところで、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得る場合に、DCT係数のうちの一部のみを使用して逆DCTを行って得た画像に基づいて第1の再生画像を生成し、当該第1の再生画像に対して水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうち、少なくとも垂直方向間引きを行って、原画像に対して解像度の低い第2の再生画像を生成することが考えられる。

【0029】このような場合、第1の再生画像は、奇数フィールドの水平ラインと偶数フィールドの水平ラインとを含んでいるので、間引き後に得られる第2の再生画像においても時間差のある画像情報を共に残すようにするために、奇数フィールドの水平ラインと偶数フィールドの水平ラインとが均等に含まれるような垂直間引きを行うことが好ましい。しかしながらこのような垂直間引きを行うと、得られた第2画像の各水平ラインの空間位置の間隔は不均一となってしまう。

【0030】この発明は、間引き後に各水平ラインの空間位置の間隔が不均一となるような再生画像が生成されるような垂直方向間引きが行われる動画再生方法において、出力形式に応じた再生画像を得るためのフォーマット変換時に、水平ライン数の変換と各水平ラインの空間位置の間隔をほぼ均一にするための空間位置補正とを同時に行うようにした動画再生方法を提供することを

目的とする。

【0031】この発明は、間引き後に各水平ラインの空間位置の間隔が不均一となるような再生画像が生成されるような垂直方向間引きが行われる動画像再生方法において、各水平ラインの空間位置の間隔がほぼ均一となるような再生画像が生成しやすくなる動画像再生方法を提供することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】この発明による第1の動画像復号化方法は、MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化する動画像復号化方法であって、DCT係数のうちの一部のみを使用して逆DCTを行って得た画像に基づいて第1の再生画像を生成する第1ステップ、当該第1の再生画像に対して水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうちの少なくとも垂直方向間引きを行って、原画像に対して解像度の低い第2の再生画像を生成する第2ステップ、第2の再生画像を所定の出力形式に合わせてフォーマット変換して第3の再生画像を生成する第3ステップを備え、第2ステップでは、間引き後に得られる第2の再生画像の奇数フィールドの水平ライン数と偶数フィールドの水平ライン数とがほぼ等しくなるように、第1の再生画像に対して、水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうちの少なくとも垂直方向間引きを行い、第3ステップでは、フォーマット変換後に得られる第3の再生画像の各水平ラインの空間位置の間隔が均等となるように、第2の再生画像に対してフォーマット変換を行うことを特徴とする。

【0033】第2ステップで行う垂直方向間引きの間引き率が $1/2$ である場合には、第1の再生画像の水平ラインを2本単位おきに2本単位ずつ間引くといった垂直方向間引きが行われる。

【0034】この発明による第2の動画像復号化方法は、MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化する動画像復号化方法であって、DCT係数のうちの一部のみを使用して逆DCTを行って得た画像に基づいて第1の再生画像を生成する第1ステップ、当該第1の再生画像に対して水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうちの少なくとも垂直方向間引きを行って、原画像に対して解像度の低い第2の再生画像を生成する第2ステップ、および第2の再生画像に対して空間位置補正を行って第3の再生画像を生成する第3ステップを備え、第2ステップでは、間引き後に得られる第2の再生画像の奇数フィールドの水平ライン数と偶数フィールドの水平ライン数とがほぼ等しくなるように、第1の再生画像に対して、水平方向間引きおよび垂直方向間引きのうちの少なくとも垂直方向間引きを行い、第3ステップでは、空間位置補正後に得られる第3の再生画像の各水平ラインの空間位置の間隔がほぼ均等となるように、第2の再生画像に対して空間位置補正を行うことを特徴とす

【0035】第2ステップで行う垂直方向間引きの間引き率が $1/2$ である場合には、第1の再生画像の水平ラインを2本単位おきに2本単位ずつ間引くといった垂直方向間引きが行われる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明をMPEG復号器に適用した場合の実施の形態について説明する。

【0037】〔1〕第1の実施の形態の説明

【0038】以下、図1～図5を参照して、この発明の第1の実施の形態について説明する。

【0039】図1は、MPEG復号器の構成を示している。

【0040】変換係数の可変長符号は、可変長復号化器1に送られる。マクロブロック・タイプを含む制御信号はCPU20に送られる。動きベクトルの可変長符号は、可変長復号化器10に送られて復号化される。可変長復号化器10によって得られた動きベクトルは、ベクトル値変換回路11に送られ、動きベクトルの水平方向および垂直方向の大きさがそれぞれ $1/2$ になるように変換される。

【0041】ベクトル値変換回路11によって水平方向および垂直方向の大きさがそれぞれ $1/2$ になるように変換された動きベクトルは、第1参照画像用メモリ7および第2参照画像用メモリ8に、参照画像の切り出し位置を制御するための制御信号として送られる。

【0042】可変長復号化器1は、変換係数の可変長符号を復号化する。逆量子化器2は、可変長復号化器1から得られた変換係数（量子化されたDCT係数）を逆量子化してDCT係数に変換する。水平高域係数除去回路（係数削減回路）3は、図2（a）に示すように、逆量子化器2で生成されたDCT係数列を8（水平方向画素数） \times 8（垂直方向画素数）のサブブロック単位に対応する 8×8 のDCT係数 $F(u, v)$ （ただし、 $u=0, 1, \dots, 7, v=0, 1, \dots, 7$ ）に戻すとともに、各サブブロックの水平周波数の高域部分のDCT係数を除去して、図2（b）に示すように4（水平周波数方向 u ） \times 8（垂直周波数方向 v ）の数のDCT係数 $F(u, v)$ （ただし、 $u=0, 1, \dots, 3, v=0, 1, \dots, 7$ ）に変換する。

【0043】逆DCT回路4は、水平高域係数除去回路3で生成された 4×8 の数のDCT係数に、数式3で示すような 4×8 の逆DCTを施して、図2（c）に示すような元のサブブロック単位のデータが水平方向に $1/2$ に圧縮された4（水平方向画素数） \times 8（垂直方向画素数）のデータ数からなるデータ $f(i, j)$ （ただし、 $i=0, 1, \dots, 3, j=0, 1, \dots, 7$ ）を生成する。

【0044】

$$f(i, j) = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^3 \sum_{v=0}^7 C(u) C(v) \cdot F(u, v) \times \\ \cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{8} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{16} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, 3$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0045】また、このようにして得られた1つのマクロブロックを構成する4つのサブブロック単位に対応する画像データに基づいて水平方向が1/2に圧縮された8×16の1つのマクロブロック単位の再生画像データまたは予測誤差データを生成する。したがって、逆DCT回路4によって得られるマクロブロック単位のデータ量は、原画像のマクロブロック単位の画像データ量の半分となる。

【0046】逆DCT回路4によって生成された水平方向が1/2に圧縮された8×16のマクロブロック単位の予測誤差データには、そのマクロブロック・タイプに応じた参照画像データ（水平方向が1/2に圧縮された8×16のマクロブロック単位の参照画像データ）が加算器5によって加算され、再生画像データが生成される。参照画像データは、スイッチ13を介して加算器5に送られる。ただし、逆DCT回路4から出力された画像データがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、参照画像データは加算されない。

【0047】逆DCT回路4または加算器5によって得られた水平方向が1/2に圧縮された8×16のマクロブロック単位の第1の再生画像データは、垂直間引回路21に送られる。垂直間引回路21は、送られてきた8×16のマクロブロック単位の第1の再生画像データを、垂直方向に1/2に間引くことにより、8×8のマクロブロック単位の第2の再生画像データに変換する。

【0048】垂直間引回路21による垂直方向間引きは、図3に示すように、第1の再生画像データの水平ラインを2本単位おきに2本単位ずつ間引くことにより行われる。逆DCT回路4または加算器5によって得られた8×16のマクロブロック単位の第1の再生画像データでは、図3(a)に示すように奇数フィールドの水平ライン（実線で示す）と偶数フィールドの水平ライン（破線で示す）とが垂直方向に交互に現れる。そこで、間引き後の画像において奇数フィールドの水平ラインと偶数フィールドの水平ラインとが均等に含まれるようにするために、図3(b)に示すように、第1の再生画像データの水平ラインを2本単位おきに2本単位ずつ間引いているのである。

た8×16のマクロブロック単位の第1の再生画像データは、水平および垂直の両方がそれぞれ1/2に圧縮された8×8のマクロブロック単位の第2の再生画像データに変換される。したがって、垂直間引回路21によって得られるマクロブロック単位の画像データ量は、原画像のマクロブロック単位の画像データ量の1/4となる。

【0050】垂直間引回路21によって得られたマクロブロック単位の再生画像データが、Bピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ14に送られる。

【0051】垂直間引回路21によって得られたマクロブロック単位の再生画像データが、IピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ12を介して第1参照画像用メモリ7または第2参照画像用メモリ8に格納される。第1参照画像用メモリ7または第2参照画像用メモリ8に格納される画像データ量は従来の1/4となる。スイッチ12は、CPU20によって制御される。

【0052】第1垂直内挿回路22は、第1参照画像用メモリ7から読み出された8×8のマクロブロック単位の参照画像データに対して、垂直方向の内挿を行って、つまり垂直間引回路21によって間引かれた水平ラインを補間して、8×16のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0053】第2垂直内挿回路23は、第2参照画像用メモリ8から読み出された8×8のマクロブロック単位の参照画像データに対して、垂直方向の内挿を行って、つまり垂直間引回路21によって間引かれた水平ラインを補間して、8×16のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0054】平均化部9は、第1垂直内挿回路22および第2垂直内挿回路23から読出された画像データを平均して、内挿的フレーム間予測符号化に用いられる8×16のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0055】スイッチ13は、CPU20によって次のように制御される。逆DCT回路4から出力されたデータがフレーム内予測符号化に対する再生画像データであ

る場合には、スイッチ13の共通端子が接地端子に切り換えられる。

【0056】逆DCT回路4から出力されたデータが順方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合または逆方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ13の共通端子が第1垂直内挿回路22からの参照画像データが送られる端子または第2垂直内挿回路23からの参照画像データが送られる端子のいずれか一方を選択するように切り換えられる。

【0057】逆DCT回路4から出力されたデータが内挿的フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ13の共通端子が平均化部9の出力が送られる端子を選択するように切り換えられる。

【0058】なお、参照画像用メモリ7、8から参照画像が読み出される場合には、ベクトル値変換回路11からの動きベクトルに基づいて、その切り出し位置が制御される。ベクトル値変換回路11によって動きベクトルの水平方向および垂直方向の大きさが1/2に変換されているのは、垂直間引回路21から参照画像用メモリ7、8に送られるマクロブロック単位の画像データが水平および垂直方向にそれぞれ1/2に圧縮されたものとなっているためである。

【0059】スイッチ14は、垂直間引回路21からスイッチ14に送られてきたBピクチャに対する第2の再生画像データ、参照画像用メモリ7に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する第2の再生画像データ、参照画像用メモリ8に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する第2の再生画像データが原画像の順序と同じ順番で出力されるようにCPU20によって制御される。スイッチ14から出力された第2の再生画像データは、フォーマット変換回路15によってモニタ装置の水平および垂直走査線数に対応するようにフォーマット変換されることにより、第3の再生画像データが得られる。そして、得られた第3の再生画像データは、モニタ装置に送られる。

【0060】フォーマット変換回路15は、フォーマット変換後に得られる第3の再生画像データの各水平ラインの空間位置の間隔が均等となるように、第2の再生画像データに対してフォーマット変換を行う。つまり、フォーマット変換回路15は、形式変換と空間位置補正とを同時に行う。

【0061】たとえば、第2の再生画像データの水平ライン数が540本であり、フォーマット変換後に得られる第3の再生画像データの水平ライン数が480本である場合を例にとって説明する。

【0062】図4は、水平ライン数が540本の第2の再生画像データを、水平ライン数が480本である第3の再生画像データにフォーマット変換する方法を示している。図4では、奇数フィールドにおける水平ラインは実線で表されており、偶数フィールドにおける水平ラインは破線で表されている。

【0063】図4(a)は、第2の再生画像データを示している。第2の再生画像の奇数ラインは AO_n （ただし、 $n=1, 2, \dots$ ）で表されており、第2の再生画像の偶数ラインは AE_m （ただし、 $m=1, 2, \dots$ ）で表されている。

【0064】図4(b)は、第2の再生画像データに対してフォーマット変換された後の第3の再生画像データを示している。第3の再生画像の奇数ラインは BO_n （ただし、 $n=1, 2, \dots$ ）で表されており、第3の再生画像の偶数ラインは BE_m （ただし、 $m=1, 2, \dots$ ）で表されている。

【0065】540ラインを480ラインに変換する場合、ライン本数が9/10になるので、図4に示すように、第2の再生画像の隣り合う奇数ライン間隔および隣り合う偶数ライン間隔を8dとし、隣り合う奇数ラインと偶数ラインとの間隔を2dとすると、第3の再生画像の隣り合う奇数ライン間隔および隣り合う偶数ライン間隔は9dとなり、隣り合う奇数ラインと偶数ラインとの間隔は4dまたは5dとなる。

【0066】第3の再生画像の各奇数ライン BO_n 上の画素値は、第2の再生画像の奇数ライン AO_n 上の画素値を補間することによって得られる。同様に、第3の再生画像の各偶数ライン BE_m 上の画素値は、第2の再生画像の偶数ライン AE_m 上の画素値を補間することによって得られる。

【0067】第3の再生画像の注目奇数ライン上の各画素値は、注目奇数ラインから垂直方向に $\pm \alpha \cdot d$ （ただし、 α は表1に示されているように0~7の値をとる）離れた位置の第2の再生画像の1本または2本の奇数ライン上の対応する位置の画素値と、 α に応じた係数値 $Z(\alpha)$ とに基づいて求められる。

【0068】第3の再生画像の注目偶数ライン上の各画素値は、注目偶数ラインから垂直方向に $\pm \alpha \cdot d$ （ただし、 α は表1に示されている値をとる）離れた位置の第2の再生画像の1本または2本の偶数ライン上の対応する画素値と、 α に応じた係数値 $Z(\alpha)$ とに基づいて求められる。

【0069】表1に α と $Z(\alpha)$ との関係を示す。

【0070】

【表1】

α	$\alpha=0$	$\alpha=1$	$\alpha=2$	$\alpha=3$	$\alpha=4$	$\alpha=5$	$\alpha=6$	$\alpha=7$
係数値	8/8	7/8	6/8	5/8	4/8	3/8	2/8	1/8

【0071】つまり、第3の再生画像における注目奇数ラインに対して垂直方向距離が $\pm \alpha \cdot d$ である第2の再生画像の奇数ラインに対する係数値は $Z(\alpha)$ となる。第3の再生画像における注目奇数ラインに対して、垂直方向距離が $\pm \alpha \cdot d$ である第2の再生画像の奇数ラインは、1本または2本である。

【0072】第3の再生画像における注目奇数ラインに対して垂直方向距離が $\pm \alpha \cdot d$ である第2の再生画像の奇数ラインが1本である場合とは、注目奇数ラインがたとえばB1である場合のように、注目奇数ラインに対して垂直方向距離が0 ($\alpha=0$) である第2の再生画像の奇数ラインが存在する場合である。この場合には、当該注目奇数ライン上の各画素値は、当該注目奇数ラインに対して垂直方向距離が0 ($\alpha=0$) である第2の再生画像の奇数ライン上の対応する位置の画素値と同一となる。

【0073】第3の再生画像における注目奇数ラインに対して垂直方向距離が $\pm \alpha \cdot d$ である第2の再生画像の奇数ラインが2本である場合とは、注目奇数ラインがたとえばB3である場合のように、注目奇数ラインに対して垂直方向距離が $1d \sim 7d$ の範囲である第2の再生画像の1本の奇数ライン（以下、第1番目の奇数ラインという）と、注目奇数ラインに対して垂直方向距離が $-7d \sim -1d$ の範囲である第2の再生画像の1本の奇数ライン（以下、第2番目の奇数ラインという）が存在する場合である。

【0074】この場合には、当該注目奇数ライン上の各画素値は、注目奇数ラインに対して垂直方向距離が $1d \sim 7d$ の範囲である第2の再生画像の1本の奇数ライン上の対応する位置の画素値に係数値 $Z(\alpha)$ が乗算された値と、注目奇数ラインに対して垂直方向距離が $-7d \sim -1d$ の範囲である第2の再生画像の1本の奇数ライン上の対応する位置の画素値に係数値 $Z(\alpha)$ が乗算された値との和となる。第3の再生画像における注目偶数ライン上の各画素値も、同様にして求められる。

【0075】図5は、水平ライン数が540本の第2の再生画像データを、水平ライン数が432本である第3の再生画像データにフォーマット変換する方法を示している。図5では、奇数フィールドにおける水平ラインは実線で表されており、偶数フィールドにおける水平ラインは破線で表されている。

【0076】図5(a)は、第2の再生画像データを示している。第2の再生画像の奇数ラインは AO_n （ただし、 $n=1, 2, \dots$ ）で表されており、第2の再生画像の偶数ラインは AE_m （ただし、 $m=1, 2, \dots$ ）で表されている。

【0077】図5(b)は、第2の再生画像データに対してフォーマット変換された後の第3の再生画像データを示している。第3の再生画像の奇数ラインはBO

再生画像の偶数ラインは BE_m （ただし、 $m=1, 2, \dots$ ）で表されている。

【0078】540ラインを432ラインに変換する場合、ライン本数が $8/10$ になるので、図5に示すように、第2の再生画像の隣り合う奇数ライン間隔および隣り合う偶数ライン間隔を $8d$ とし、隣り合う奇数ラインと偶数ラインとの間隔を $2d$ とすると、第3の再生画像の隣り合う奇数ライン間隔および隣り合う偶数ライン間隔は $10d$ となり、隣り合う奇数ラインと偶数ラインとの間隔は $5d$ となる。

【0079】このように、第3の再生画像の各水平ラインの空間位置は図4とは異なるが、第3の再生画像の各水平ライン上の各画素値を求める補間方法は図4で説明した補間方法と同じである。

【0080】つまり、第3の再生画像の注目奇数ライン上の各画素値は、注目奇数ラインから垂直方向に $\pm \alpha \cdot d$ （ただし、 α は上記表1に示されているように $0 \sim 7$ の値をとる）離れた位置の第2の再生画像の1本または2本の奇数ライン上の対応する位置の画素値と、 α に応じた係数値 $Z(\alpha)$ とに基づいて求められる。

【0081】また、第3の再生画像の注目偶数ライン上の各画素値は、注目偶数ラインから垂直方向に $\pm \alpha \cdot d$ （ただし、 α は上記表1に示されている値をとる）離れた位置の第2の再生画像の1本または2本の偶数ライン上の対応する画素値と、 α に応じた係数値 $Z(\alpha)$ とに基づいて求められる。

【0082】〔2〕第2の実施の形態の説明

【0083】以下、図6～図8を参照して、この発明の第2の実施の形態について説明する。

【0084】図6は、MPEG復号器の構成を示している。図6において、図1と同じものには同じ符号を付してその説明を省略する。

【0085】このMPEG復号器では、図1のMPEG復号器に比べて、フォーマット変換回路32の前段に空間位置補正回路31が設けられている点が異なっている。また、空間位置補正回路31が設けられたことにもなつて、フォーマット変換回路32によるフォーマット変換動作も異なる。

【0086】空間位置補正回路31は、スイッチ14を介して送られてきた第2の再生画像に対して、図7または図8に示すような垂直方向の空間位置補正を行って、各水平ラインの空間位置間隔が均等となるような第3の再生画像を生成する。

【0087】図7は奇数フィールドおよび偶数フィールドのうち、一方のフィールドに対する水平ラインのみを空間位置補正する場合を示し、図8は両フィールドに対する水平ラインを空間位置補正する場合を示している。

図7(a)および図8(a)は、第2の再生画像データを示している。図7(b)および図8(b)は、第2の再生画像データに対してフォーマット変換された後の第

3の再生画像データを示している。図7および図8において、奇数フィールドにおける水平ラインは実線で表されており、偶数フィールドにおける水平ラインは破線で表されている。

【0088】図7および図8において、第2の再生画像の奇数ラインを AO_n （ただし、 $n=1, 2, \dots$ ）で表し、第2の再生画像の偶数ラインを AE_m （ただし、 $m=1, 2, \dots$ ）で表し、第3の再生画像の奇数ラインを BO_n （ただし、 $n=1, 2, \dots$ ）で表し、第3の再生画像の偶数ラインを BE_m （ただし、 $m=1, 2, \dots$ ）で表すとする。

【0089】また、第2の再生画像の奇数ライン AO_n 上の位置 i に対応する画素値を $AO_n(i)$ とし、第2

$$BO_k(i) = AO_k(i)$$

$$BE_k(i) = \frac{3}{4} \times AE_k(i) + \frac{1}{4} \times AE_{k+1}(i)$$

【0092】図8において、 $n=k$ である第3の再生画像の注目奇数ライン BO_k 上の位置 i に対応する各画素値 $BO_k(i)$ および $m=k$ である第3の再生画像の注目偶数ライン BE_k 上の各画素値 $BE_k(i)$ は、次の

$$BO_k(i) = \frac{3}{4} \times AO_k(i) + \frac{1}{4} \times AO_{k+1}(i)$$

$$BE_k(i) = \frac{1}{2} \times AE_k(i) + \frac{1}{2} \times AE_{k+1}(i)$$

【0094】フォーマット変換回路32は、空間位置補正回路31によって得られた、各水平ラインの空間位置間隔が均等である第3の再生画像を、モニタ装置の水平および垂直走査線数に対応するようにフォーマット変換して、第4の再生画像を生成する。この場合にも、フォーマット後に得られる第4の再生画像の各水平ラインの空間位置間隔が均等となるようにフォーマット変換が行われるが、フォーマット変換対象である第3の再生画像の各水平ラインの空間位置間隔が均等となっているため、フォーマット変換回路32によるフォーマット変換処理が簡単となる。

【0095】上記の第1または第2の実施の形態では、DCT係数の一部を除去した後に逆DCTを行って得た画像に基づいて第1の再生画像を生成しているが、DCT係数の一部を0に置換した後に逆DCTを行って得た画像に基づいて第1の再生画像を生成するようにしてもよい。

【0096】

【発明の効果】この発明によれば、間引き後に各水平ラインの空間位置の間隔が不均一となるような再生画像が生成されるような垂直方向間引きが行われる動画像再生方法において、出力形式に依りた再生画像を得るための

の再生画像の偶数ライン AE_m 上の位置 i に対応する画素値を $AE_m(i)$ とし、第3の再生画像の奇数ライン BO_n 上の位置 i に対応する画素値を $BO_n(i)$ とし、第3の再生画像の偶数ライン BE_m 上の位置 i に対応する画素値を $BE_m(i)$ とする。

【0090】図7において、 $n=k$ である第3の再生画像の注目奇数ライン BO_k 上の位置 i に対応する各画素値 $BO_k(i)$ および $m=k$ である第3の再生画像の注目偶数ライン BE_k 上の各画素値 $BE_k(i)$ は、次の数式4で表される。

【0091】

【数4】

数式5で表される。

【0093】

【数5】

フォーマット変換時に、水平ライン数の変換と各水平ラインの空間位置の間隔をほぼ均一にするための空間位置補正とを同時に行うようにした動画像再生方法が得られる。

【0097】また、この発明によれば、間引き後に各水平ラインの空間位置の間隔が不均一となるような再生画像が生成されるような垂直方向間引きが行われる動画像再生方法において、各水平ラインの空間位置の間隔がほぼ均一となるような再生画像が生成しやすくなる動画像再生方法が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態であるMPEG復号器の構成を示すブロック図である。

【図2】水平高域係数除去回路によって水平空間周波数の高域部分が除去された後のDCT係数を示すとともに、逆DCT回路によって逆変換された後のデータを示す模式図である。

【図3】垂直間引回路による間引処理を説明するための模式図である。

【図4】水平ライン数が540本の第2の再生画像データを、水平ライン数が480本である第3の再生画像データにフォーマット変換する方法を説明するための模式

【図5】水平ライン数が540本の第2の再生画像データを、水平ライン数が432本である第3の再生画像データにフォーマット変換する方法を説明するための模式図である。

【図 7】空間位置補正回路 31 によって行われる空間位置補正を説明するための模式図である。

【図 8】空間位置補正回路 31 によって行われる空間位置補正の他の例を説明するための模式図である。

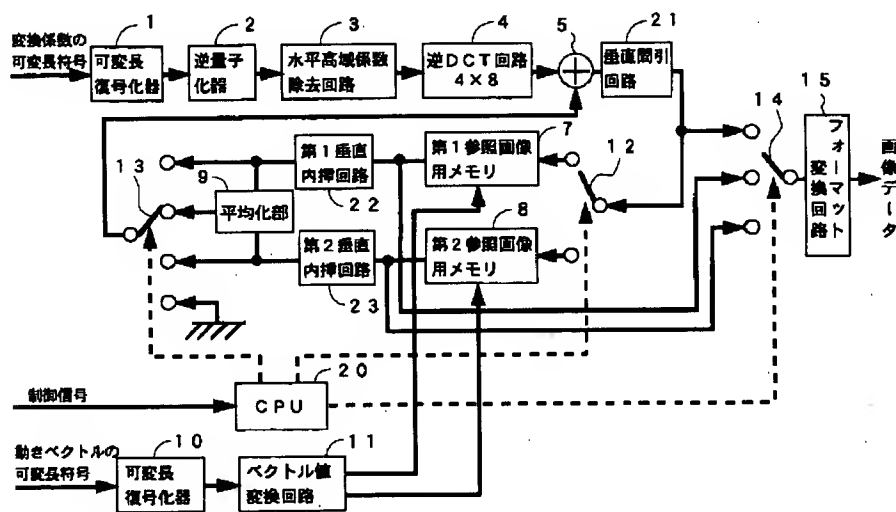
【図 9】従来の M P E G 復号器の構成を示すブロック図である。

【図１０】MPEG符号器で行われるDCTおよび従来のMPEG復号器で行われる逆DCTを説明するための模式図である。

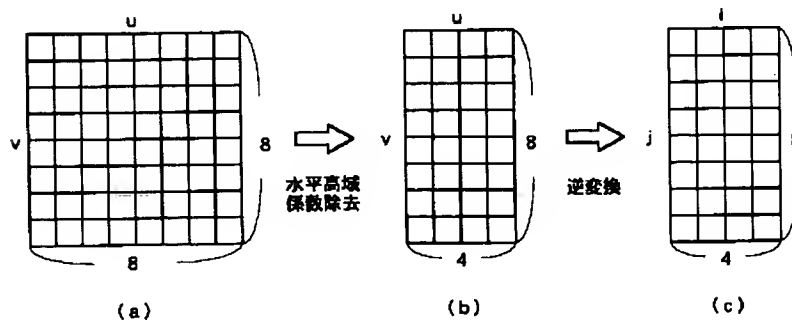
【符号の説明】

- 1 可変長復号化器
- 2 逆量子化器
- 3 水平高域係数除去回路
- 4 逆DCT回路
- 5 加算器
- 7 第1参照画像用メモリ
- 8 第2参照画像用メモリ
- 9 平均化部
- 10 可変長復号化器
- 11 ベクトル値変換回路
- 12、13、14 スイッチ
- 15、32 フォーマット変換回路
- 20 CPU
- 21 垂直間引回路
- 22 第1垂直内挿回路
- 23 第2垂直内挿回路
- 31 空間位置補正回路

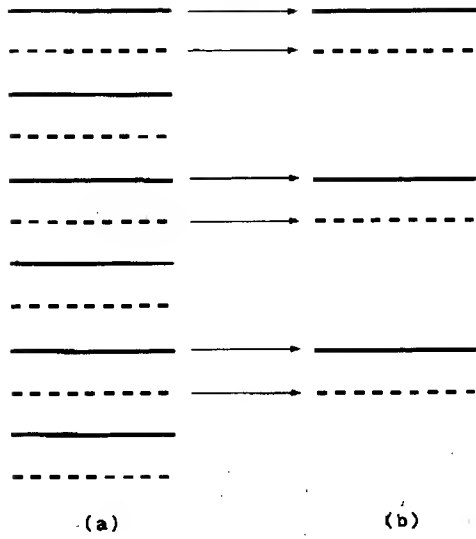
【图 1】



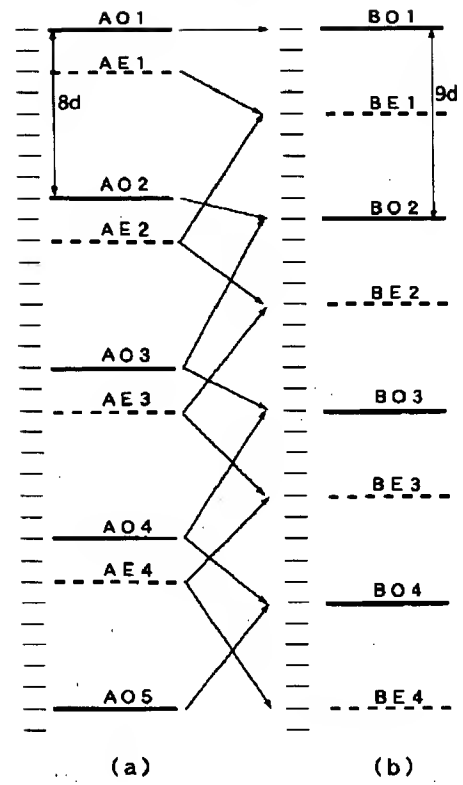
【图 2】



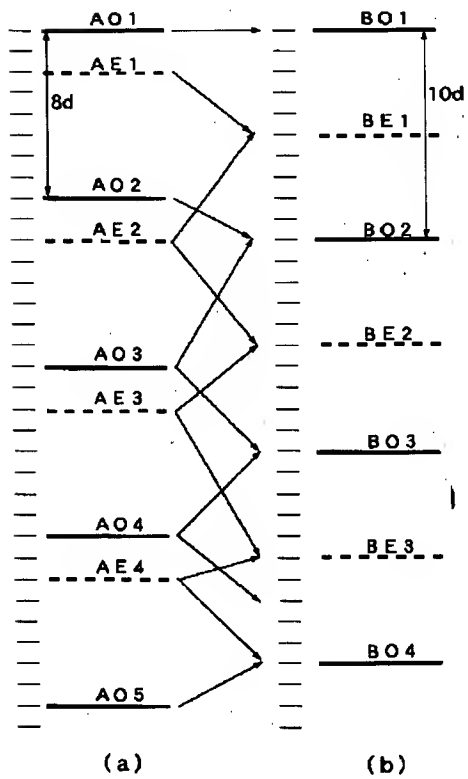
【図3】



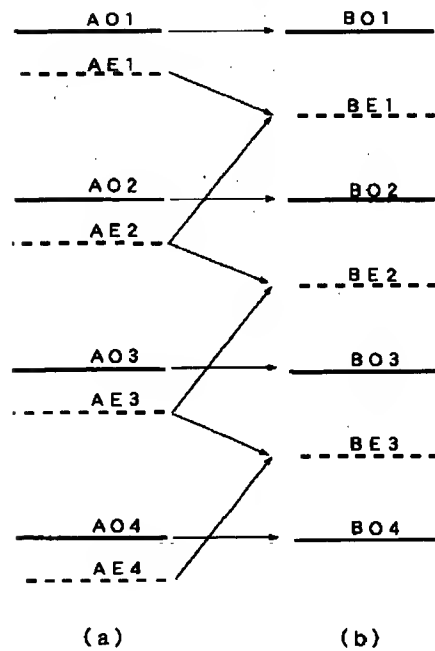
【図4】



【図5】

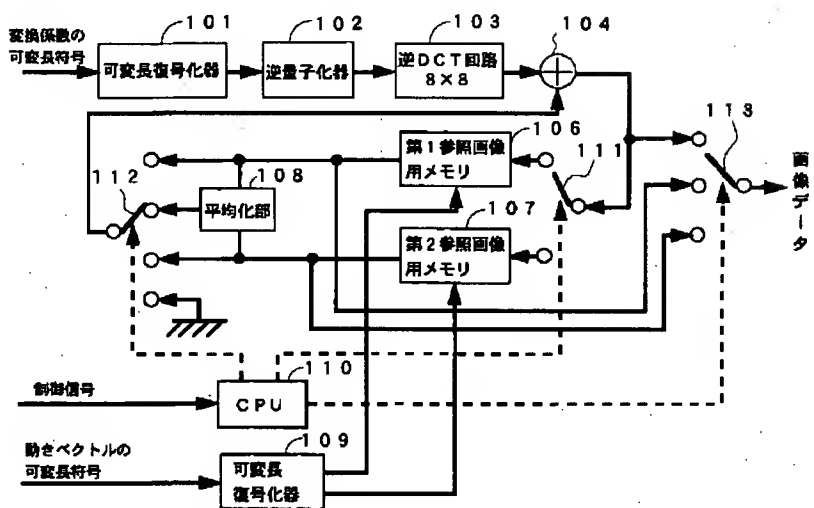
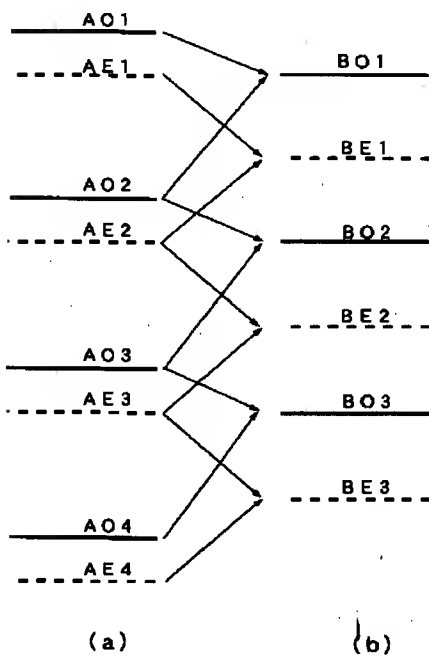


【図7】

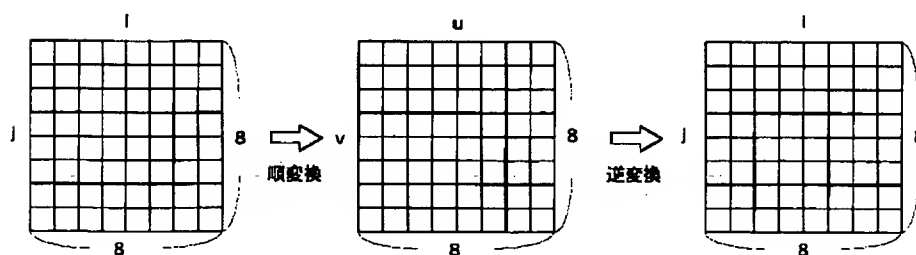


[illegible]

【図 9】



【图 10】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 昭彦
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.